M004
2013/12/25

絶縁状態探査装置

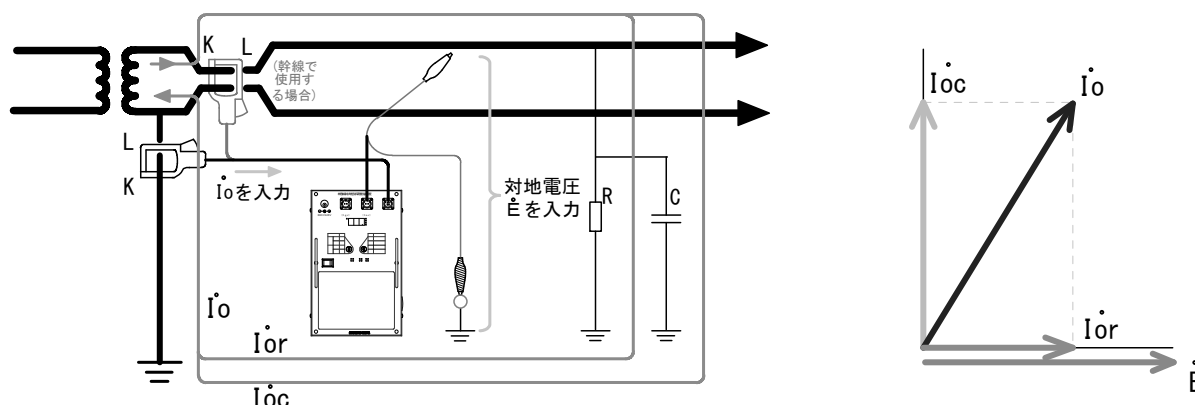
取扱説明書

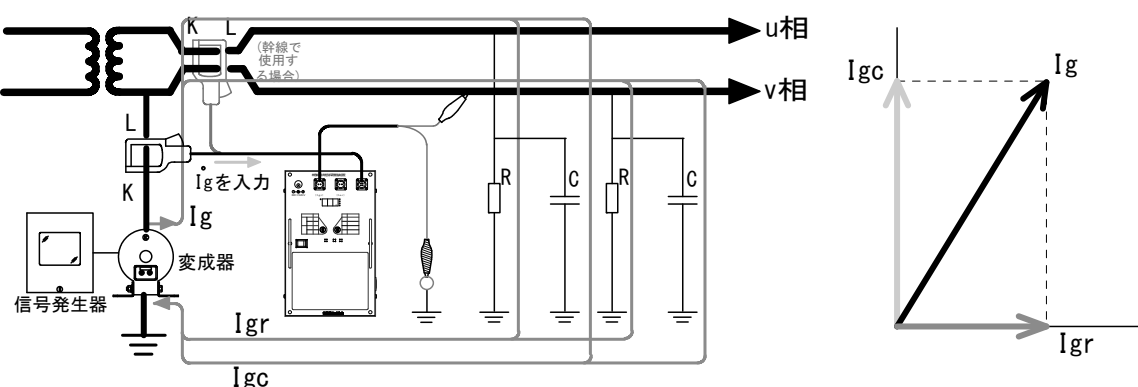
ＬＩＧ－２Ｍ

目次

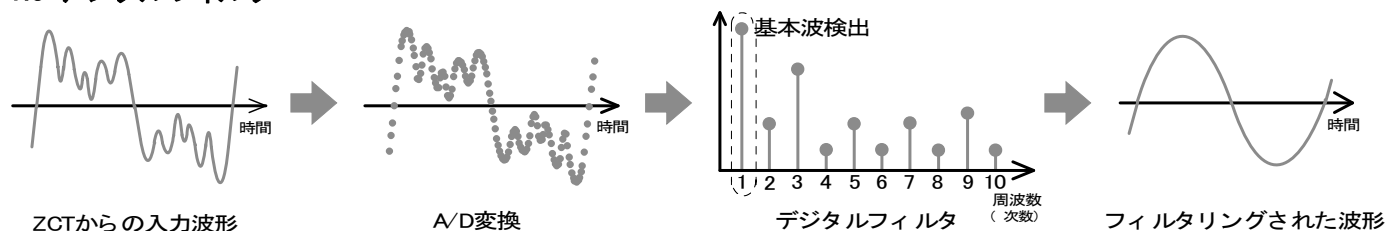
1. 特長

本探査装置は、LIG 型絶縁状態監視装置を施した電路の Igr(アイ・ジー・アール)値及び、スイッチを切り替える事で、直接接地系低圧電路の Ior(アイ・ゼロ・アール)値を測定できます。
また、Igr 値、Ior 値の他に、Io(アイ・ゼロ)値の測定もできます。
その他、Ior 値・Io 値の最大値のメモリー機能、デジタルフィルタ機能を内蔵しており、絶縁不良個所の探査に最適です。

1.1 Io 値と、Ior 値

Io 値とは、零相変流器により検出される商用周波の漏れ電流値で、電路対地間の抵抗分に流れる電流と、容量分に流れる電流との合成値です。
Ior 値とは、Io 値から、容量分に流れる電流成分を除去した、抵抗分に流れる電流成分です。
絶縁状態探査装置 LIG-2M は、零相変流器により検出した Io 値の他に電路電圧(E)を検出します。
そして電路電圧(E)を基に、演算により容量分に流れる電流(無効分:Ioc)を除去した、絶縁抵抗分に流れる電流(有効分:Ior)を検出して表示します。演算方法は測定する電路の電気方式によって異なるため、測定する電路の電気方式に応じて LIG-2M の「電気方式」切り替えスイッチを設定する必要があります。

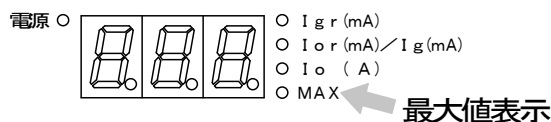
1.2 Igr 値

Igr 値とは、電路周波数と異なる低周波の基準電圧信号を変圧器の二次直接接地線に変成器により重畳し、その基準電圧信号をもとに、ZCT で検出した基準電圧信号の電流分(Ig)から、容量分に流れる電流(Igc)を演算により分離し、電路対地間の絶縁抵抗に流れる電流(Igr)を検出した成分です。

Igr 値は、電路電源とは別に信号を重畳して絶縁劣化を検出した成分なので、接地相の絶縁劣化分も含まれます。

1.3 デジタルフィルタ

零相変流器により検出された漏れ電流を、パッシブフィルタ、アクティブフィルタで高次調波を減衰させたあと、A/D 変換によりデジタル値に変換します。

A/D 変換により得られたデジタルデータ値にデジタルフィルタの演算処理を行い、基本波成分のみを検出します。

このデジタルフィルタにより、高調波成分に影響されない安定した測定が行えます。

1.4 最大値メモリー機能

LIG-2M は最大値メモリー機能を有しており、Igr 値の最大値と Ior 値の最大値、Io 値の最大値をメモリーできます。

表示値は「表示切替」スイッチを押すことで、

Igr 測定の場合「Igr」→「IgrMAX」→「Ig」→「IgMAX」→「Io」→「IoMAX」

Ior 測定の場合「Ior」→「IorMAX」→「Io」→「IoMAX」

の順に切り替わります。

最大値メモリー機能により、断続的に発生する絶縁不良箇所や、状況が刻々と変化する絶縁不良箇所を特定する事ができます。

2. 各部の名称と説明

2.1 各部の名称

2.1.1 本体部

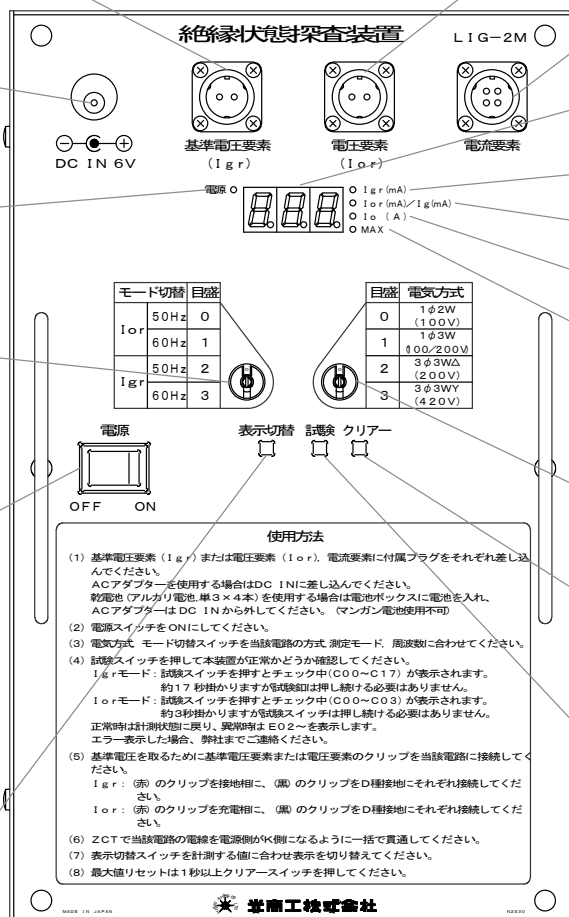
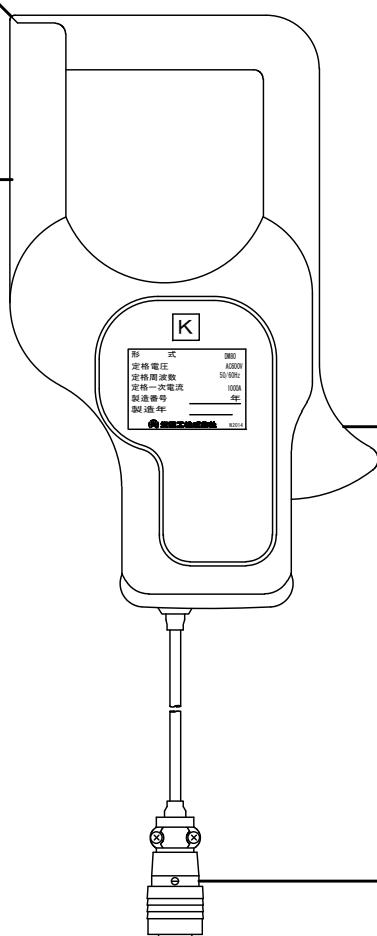
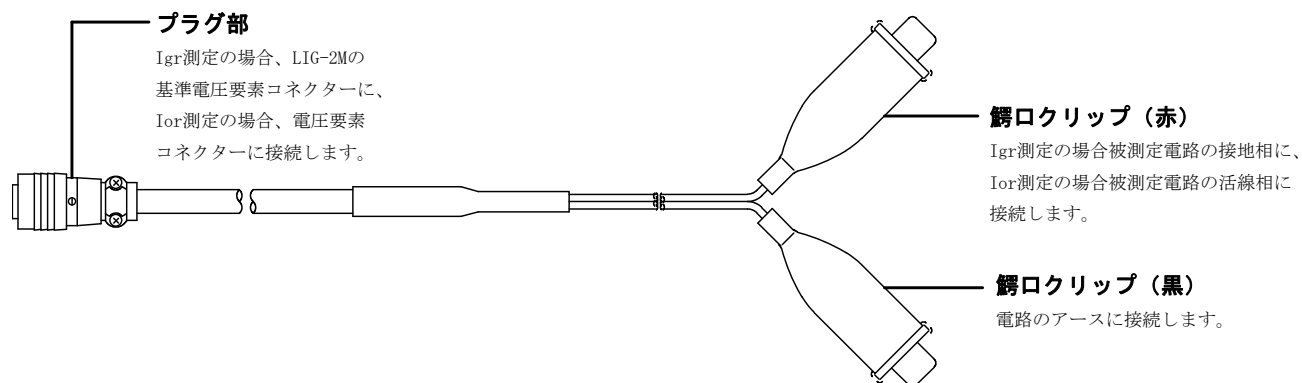



図 2-1 LIG-2M 各部の名称と説明

2.1.2 クランプ形(零相)変流器(DM80)部

！注意

クランプ部の開閉は、必ずトリガー部をゆっくりと操作して行ってください。 クランプ部を直接持って開閉操作したり、勢いをつけ乱雑にトリガー部を開閉すると、クランプ部を損傷する恐れがあります。

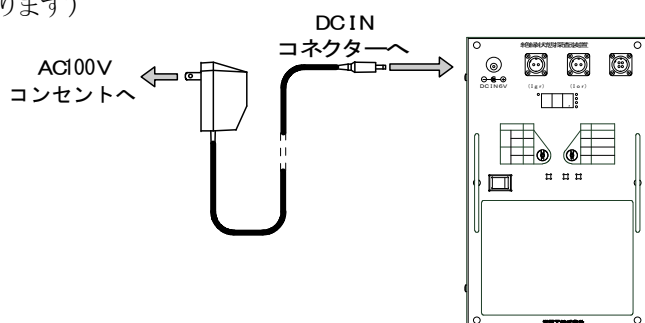
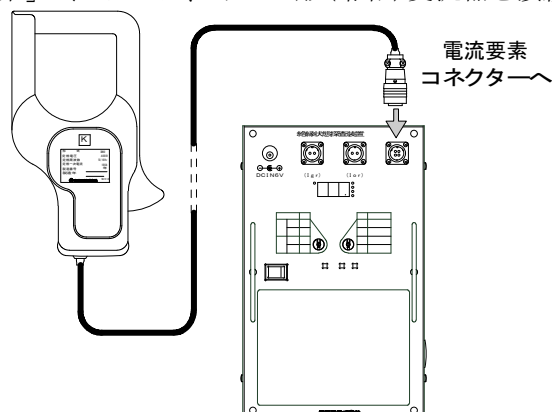
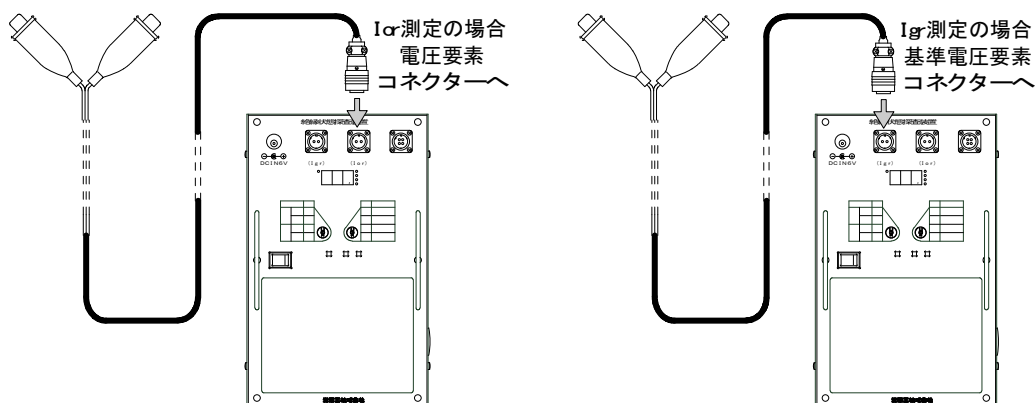
2.1.3 電圧コード部

3. 測定方法

3.1 測定前の準備

① 電池駆動で使用する場合、乾電池(アルカリ単 3×4 本)を絶縁状態探査装置本体裏側の電池ボックスに極性を合わせて入れます。

注意

乾電池は必ずアルカリ乾電池をご使用ください。マンガン乾電池は容量の問題で使用できません。

②AC/DC アダプター駆動で使用する場合、AC/DC アダプターを絶縁状態探査装置の DC IN コネクターに差し込みます。(DC IN コネクターに AC/DC アダプターを接続すると、電池駆動の回路が切り離され、AC/DC アダプター駆動へと切り替わります)

③絶縁状態探査装置本体の「電流要素」コネクターに、クランプ形(零相)変流器を接続します。

④Ior 測定の場合、絶縁状態探査装置本体の「電圧要素」コネクターに、電圧コードのプラグを接続します。
Igr 測定の場合、「基準電圧要素」コネクターに、電圧コードのプラグを接続します。

⑤「電源」スイッチ [電源 OFF ON] をオンします。

3.2 Ior を測定する場合

3.2.1 LIG-2M の設定(Ior 測定の場合)

①モード切替スイッチを Ior モードに、かつ測定を行う電路の周波数に合わせて、0か1に設定します。

モード切替		目盛
Ior	50Hz	0
	60Hz	1
Igr	50Hz	2
	60Hz	3

②「電気方式」切り換えスイッチを、被測定電路の電気方式に応じて測定する電路の電気方式に合わせて
　0～3に設定します。主な電気方式における設定タップについては、表 3-1 をご参照ください。

目盛	電気方式
0	1φ2W （100V）
1	1φ3W (100/200V)
2	3φ3WΔ （200V）
3	3φ3WY （420V）

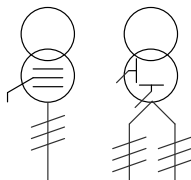
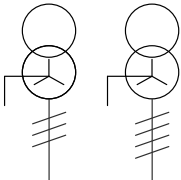
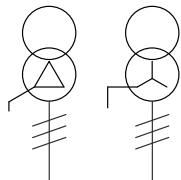



表 3-1 「電気方式」切り換えスイッチの設定

電気方式	1φ2W	1φ3W	3φ中性点接地 （主にY 結線）	3φ中性点外接地 （主にΔ結線）
主な トランス 二次結線				
「電気方式」 切り換え スイッチの 設定方法	1φ2W	1φ3W	3φ3W　Y	3φ3W　Δ

注意

ご使用時には必ず「電気方式」切り換えスイッチを測定する電路の電気方式に合わせて正しく設定してください。
設定が誤っていると、正しい Ior 値を表示しません。

注意

- スコットトランスをご使用の場合、二次側の単相3線電路の巻き線が絶縁されていれば、「電気方式」切り換えスイッチを「1φ3W」に設定して、単相 3 線電路と全く同様に使用できます。
  二次側の単相3線電路の巻き線が結線されている場合、LIG-2M で Ior 値を測定することはできません。
  （正しい Ior 値を表示することはできません。）
- 3φ4W 中性点接地電路の場合、「電気方式」切り換えスイッチを「3φ3W　Y」に設定してご使用ください。
- 3φ3W　Y　結線トランスであっても、希に中性点外で接地している電路が有ります。そのような電路では、「電気方式」切り換えスイッチを「3φ3W　Δ」に設定してご使用ください。

Io 値の測定のみでご使用の場合、「電気方式」切換スイッチの設定はどこに設定しても表示値とは関係ありません。
従って、どこに設定していても表示される Io 値は変わりません。

3.2.2 電圧コードの電路への接続（Ior 測定の場合）

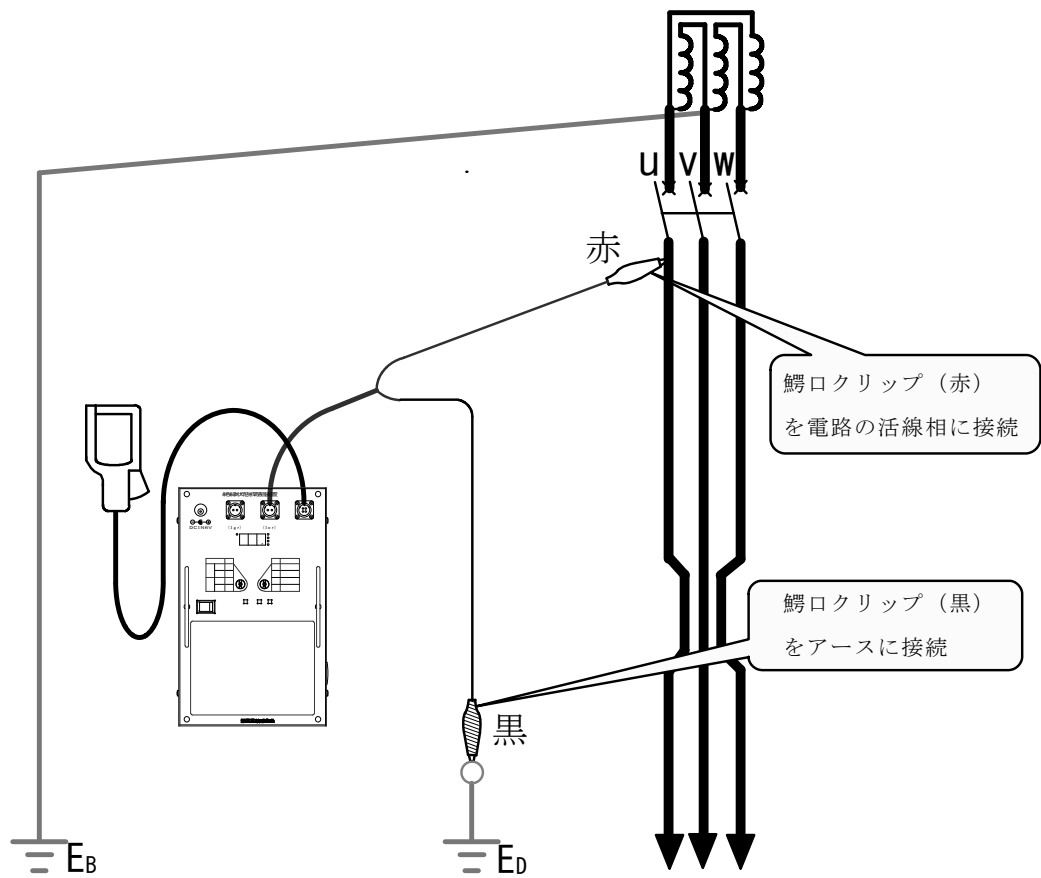



図 3-1 電圧コードの配線接続方法(Ior 測定の場合）

① 電圧要素を入力するため、図 3-1 のように電圧コードの黒色の鰐ロクリップを D 種接地（近くに適当な D 種接地が無いときは、B 種接地や、電路の接地相（N 相）で代替可能）に接続します。

② 電圧要素を入力するため、図 3-1 のように電圧コードの赤色の鰐ロクリップを電路の活線相に接続します。

この際、三相3WΔ中性点外接地電路でのIor値の測定の際には、接地相に応じて電圧要素の鰐ロクリップを表 3-2 に示す相に接続してください。
その他の電路においては、電圧コードの赤色の鰐ロクリップを活線相のどの相に接続しても構いません。

表 3-2 電圧コードの赤色鰐ロクリップの配線先

接地相	電圧クリップ（赤）を接続する相
U相（R相）	W相（T相）
V相（S相）	U相（R相）
W相（T相）	V相（S相）

注意

電圧要素の入力配線は、黒色の鰐口クリップをアース側、赤色の鰐口クリップを活線側に、必ず極性を正しく配線してください。配線の極性が誤っていると、正しい Ior 値を表示しません。

注意

三相3WΔ中性点外接地電路の場合、接地相に応じて電圧要素の鰐口クリップを必ず表 3-2 に示す相に接続してください。接続に誤りがあると、正しいIor値を表示しません。

Ior 値測定の場合は、抵抗分の分離演算のために電圧要素の入力が必要なため電圧コードの接続が必須ですが、Io 値測定の場合、抵抗分の分離演算を必要としないので、必ずしも絶縁状態探査装置本体の「電圧要素」コネクターに電圧コードを接続する必要はありません。

3.2.3　クランプ形(零相)変流器のクランプ(Ior 測定の場合)

①測定したい箇所にクランプ形(零相)変流器をクランプします。
　クランプする箇所は、接地線、幹線のどちらでも構いませんが、クランプの極性に注意が必要です。

3.2.3-1　B 種接地線をクランプする場合(Ior 測定の場合)

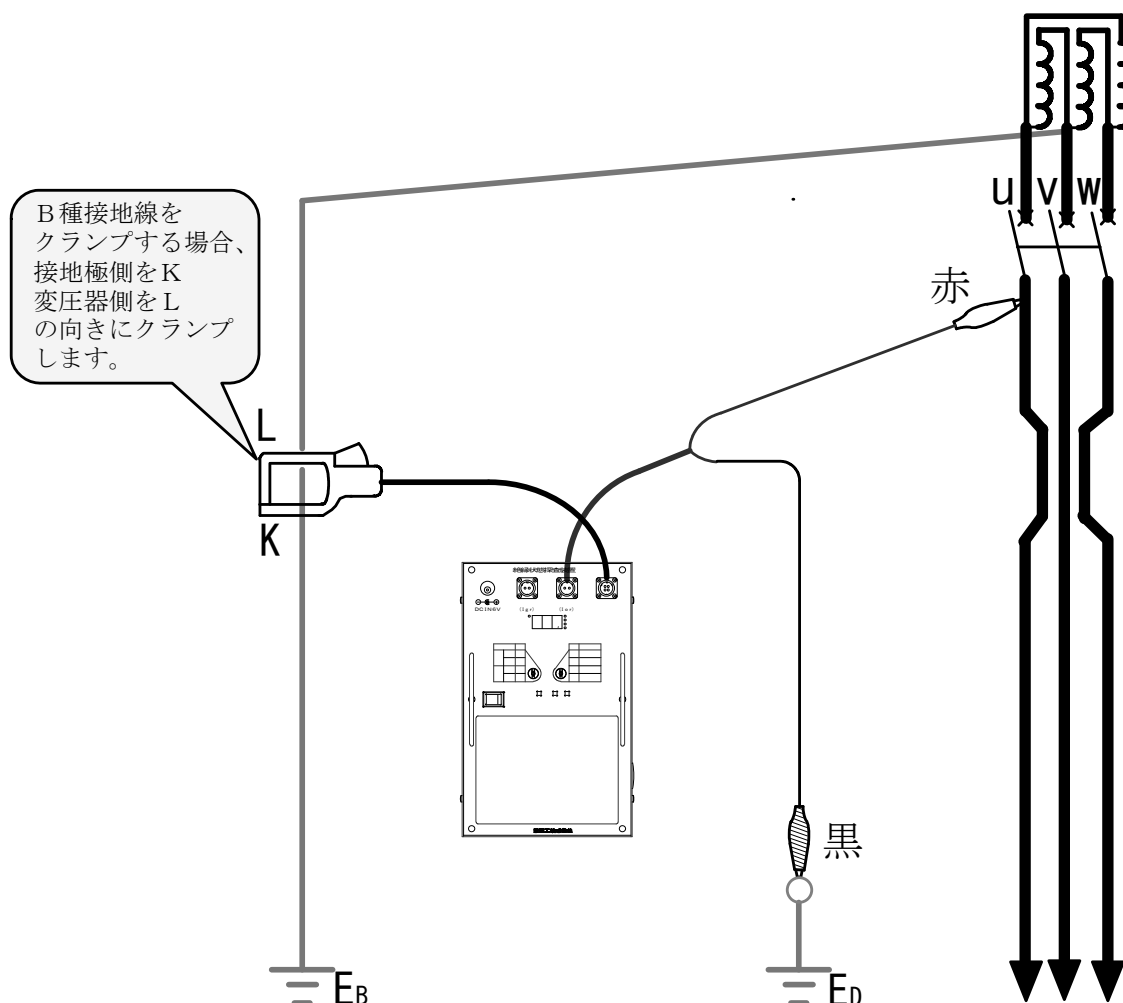



図 3-2 クランプ方法(B種接地線をクランプして測定する場合)(Ior 測定の場合)

図 3-2 のように接地極側がK、トランス側がLとなるようにクランプします。

注意

B種接地線にクランプする場合、必ず図3-2のように接地極側がK、トランス側がLとなるようにクランプしてください。
クランプする向きを誤ると、正しい Ior 値を表示しません。

※測定する電路の都合上、どうしてもクランプの極性を合わせられない場合には、電圧要素の赤黒の鰐口クリップの配線極性を逆にして、LIG-2M の見かけ上の極性を合わせてご使用ください。

Io 値測定の場合、クランプ形(零相)変流器をクランプする向きはどちら向きでも変わりません。
従って、電路に対してどちら向きにクランプしても構いません。

3.2.3-2　幹線をクランプする場合(Ior 測定の場合)

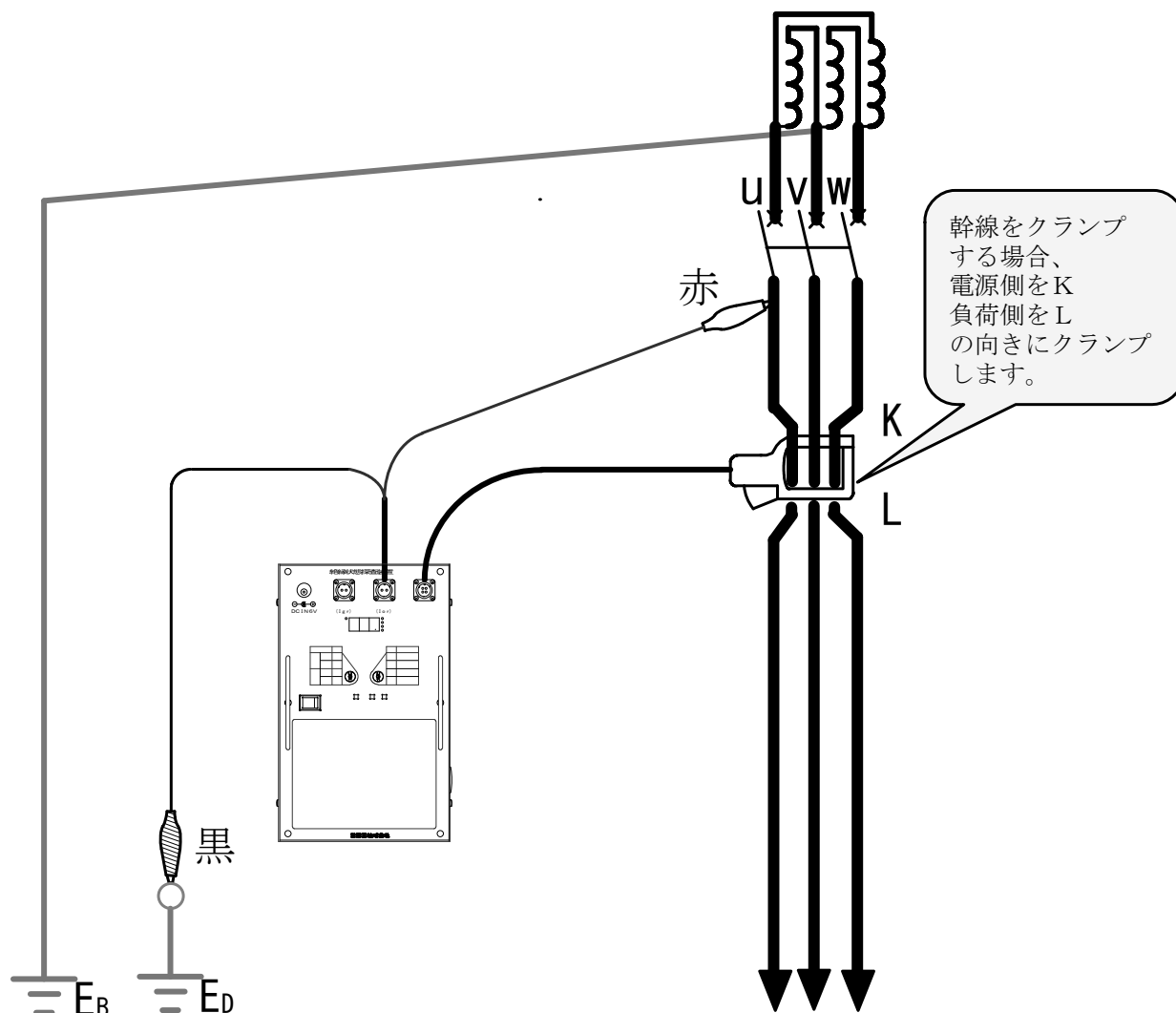



図 3-3 クランプ方法(幹線をクランプして測定する場合)(Ior 測定の場合)

図 3-3 のように、電源側がK、負荷側がLとなる向きにクランプします。

注意

幹線にクランプする場合、必ず図 3-3 のように電源側がK、負荷側がLとなるようにクランプしてください。
クランプする向きを誤ると、正しい Ior 値を表示しません。

注意

幹線をクランプする際には、電力線全部を一括でクランプする必要があります。

Io 値測定の場合、クランプ型(零相)変流器をクランプする向きはどちら向きでも変わりません。
従って、電路に対してどちら向きにクランプしても構いません。

3.2.4　表示値の選択(Ior 測定の場合)

①「表示切替」ボタン 表示切替 を押して、表示したい表示値に切り替えます。

表示値は、表示切り替えスイッチを押す度に図 3-4 のように、表示部の値が切り替わります。

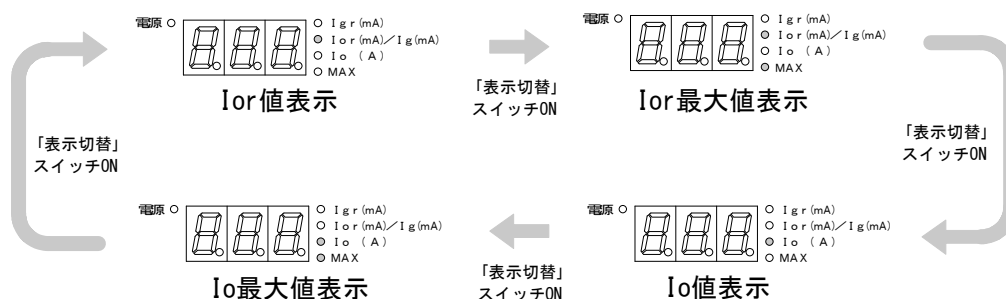



図 3-4 表示切り替え

Ior 値は抵抗分のみに流れている電流値です。
Io 値は抵抗分と容量分を合算した電流値です。

Ior 最大値、Io 最大値は、電源オン時またはクリアースイッチでリセットがかけられた時点から、表示部に表示された Ior 値、Io 値(または表示切り替えスイッチを押すことで表示されたであろう Ior 値、Io 値)の最大値です。

注意

各最大値は「電源」スイッチのオフや、乾電池の容量切れなど、装置の電源が無くなった場合消滅しますのでご注意ください。(操作をしない状態が 5 分続くと省エネルギーモードに入り「表示部」が消灯しますが、省エネルギーモードの場合、各最大値は保持されます。)

3.3 Igr を測定する場合

3.3.1 LIG-2M の設定(Igr 測定の場合)

①モード切替スイッチを Igr モードに、かつ測定を行う電路の周波数に合わせて、2か3に設定します。

モード切替		目盛
Ior	50Hz	0
	60Hz	1
Igr	50Hz	2
	60Hz	3

②「電気方式」切り換えスイッチを、被測定電路の電気方式に応じて測定する電路の電気方式に合わせて
　0～3に設定します。（主な電気方式における設定タップについては、表 3-1 をご参照ください。）

目盛	電気方式
0	1φ2W (100V)
1	1φ3W (100/200V)
2	3φ3W△ (200V)
3	3φ3WY (420V)

注意

ご使用時には必ず「電気方式」切り換えスイッチを測定する電路の電気方式に合わせて正しく設定してください。
設定が誤っていると、正しい Igr 値を表示しません。

Io 値の測定のみでご使用の場合、「電気方式」切換スイッチの設定はどこに設定しても表示値とは関係ありません。
従って、どこに設定していても表示される Io 値は変わりません。

3.3.2 電圧コードの電路への接続(Igr 測定の場合)

U
V
W
赤
鰐口クリップ（赤）を電路の接地相に接続
鰐口クリップ（黒）をアースに接続
黒
変成器
信号発生器
E_B
E_D

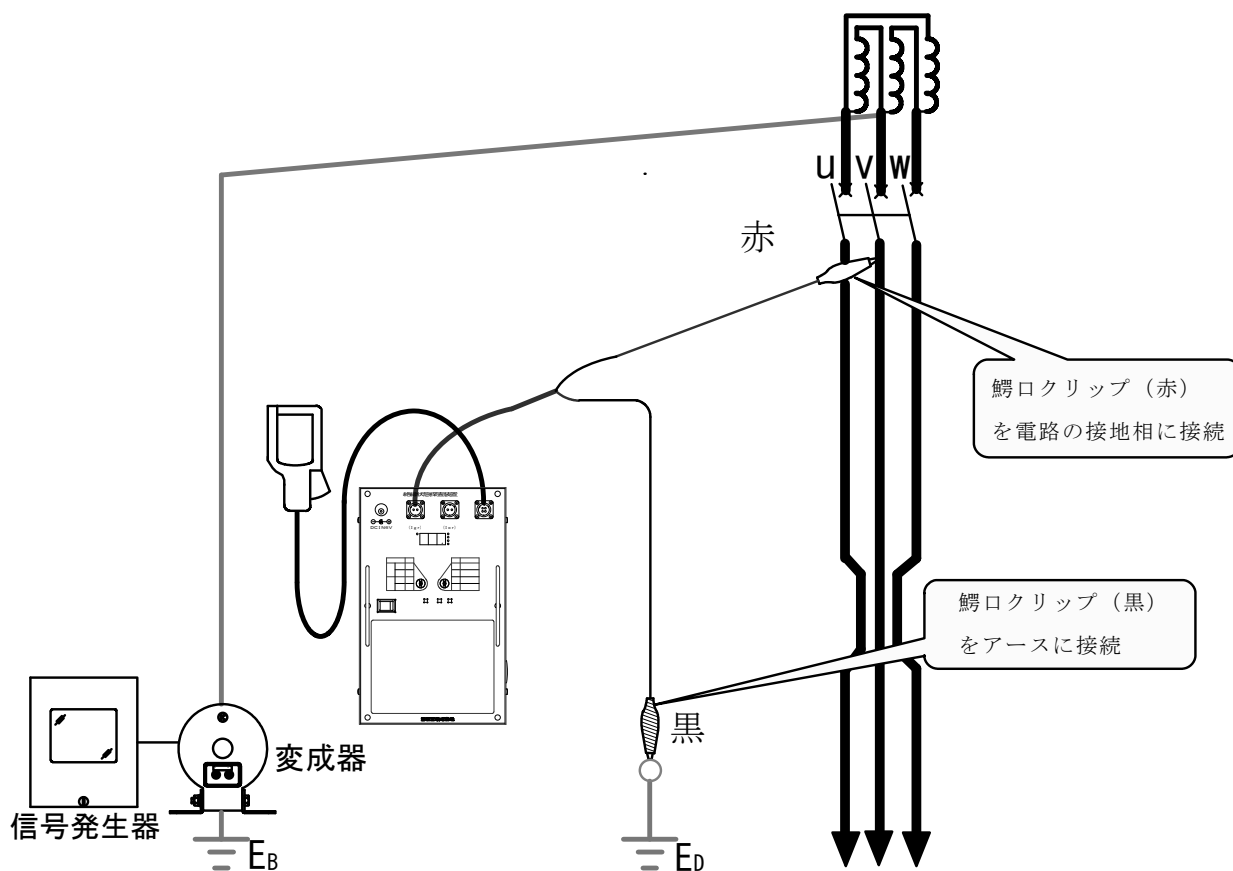
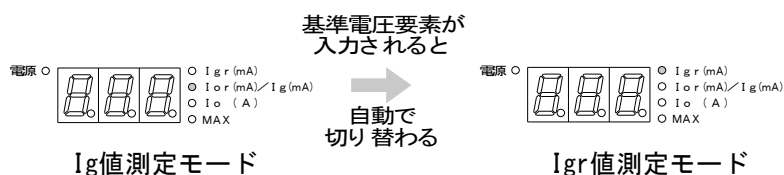



図 3-5 電圧コードの配線接続方法(Igr 測定の場合)

① 基準電圧要素を入力するため、図 3-5 のように電圧コードの黒色の鰐口クリップを D 種接地に接続します。

② 基準電圧要素を入力するため、図 3-5 のように電圧コードの赤色の鰐口クリップを電路の接地相に接続します。

③ 基準電圧要素が入力されると Ig 測定モードから Igr 測定モードに自動的に切り替わり、表示部横にある「Ior(mA)/Ig(mA)」の LED が消灯して「Igr(mA)」の LED が点灯します。

3.3.3　クランプ形(零相)変流器のクランプ(Igr 測定の場合)

①測定したい箇所にクランプ形（零相）変流器をクランプします。
　クランプする箇所は、接地線、幹線のどちらでも構いません。

3.3.3-1　B 種接地線をクランプする場合(Igr 測定の場合)

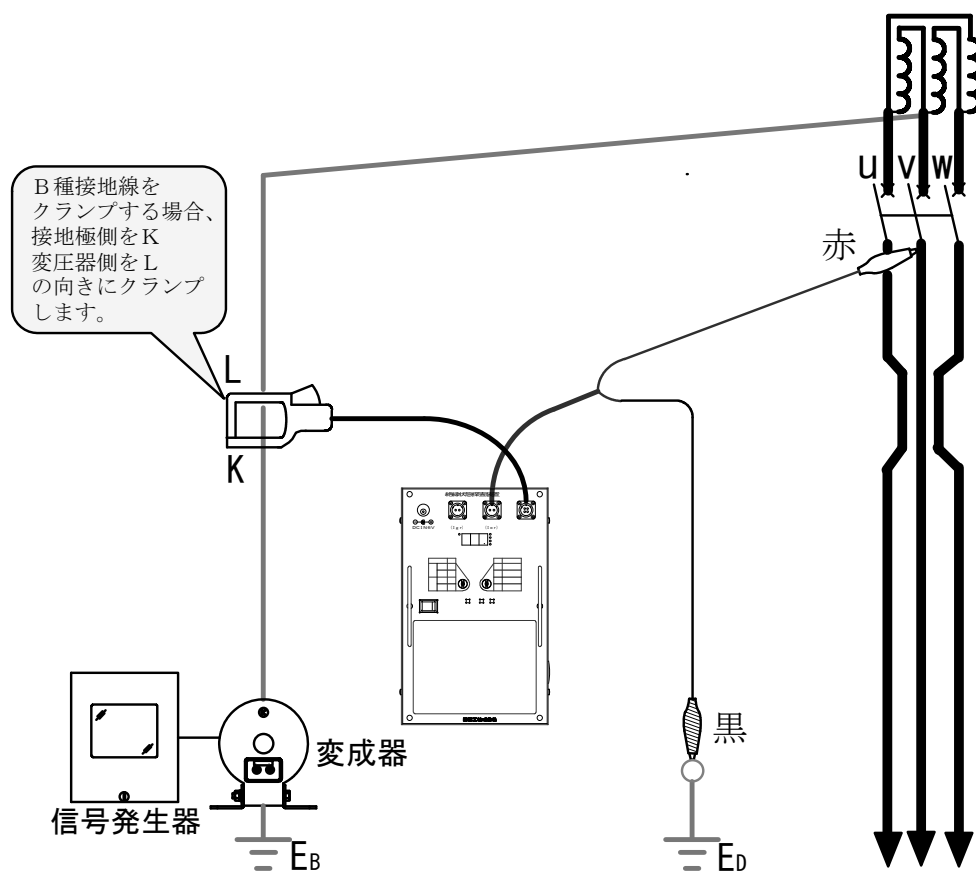



図 3-6 クランプ方法（B種接地線をクランプして測定する場合）(Igr 測定の場合)

図 3-6 のように接地極側がK、トランス側がLとなるようにクランプします。

注意

B 種接地線にクランプする場合、必ず図 3-6 のように接地極側がK、トランス側がLとなるようにクランプしてください。
クランプする向きを誤ると、正しい Igr 値を表示しません。

Io 値測定の場合、クランプ形（零相）変流器をクランプする向きはどちら向きでも変わりません。
従って、電路に対してどちら向きにクランプしても構いません。

3.3.3-2　幹線をクランプする場合(Igr 測定の場合)

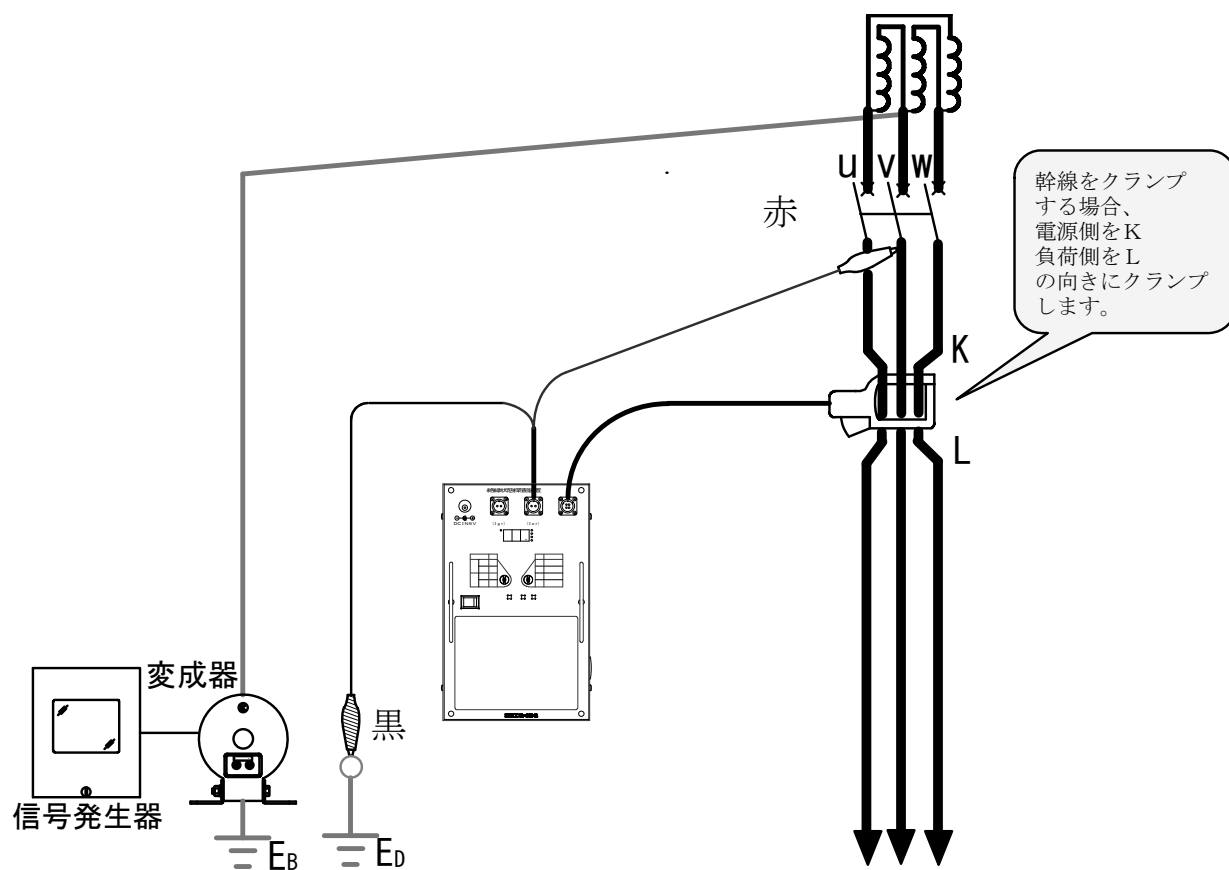



図 3-7 クランプ方法(幹線をクランプして測定する場合)(Igr 測定の場合)

図 3-7 のように、電源側がK、負荷側がLとなる向きにクランプします。

注意

幹線にクランプする場合、必ず図 3-7 のように電源側がK、負荷側がLとなるようにクランプしてください。
クランプする向きを誤ると、正しい Igr 値を表示しません。

注意

幹線をクランプする際には、電力線全部を一括でクランプする必要があります。

Io 値測定の場合、クランプ型(零相)変流器をクランプする向きはどちら向きでも変わりません。
従って、電路に対してどちら向きにクランプしても構いません。

3.3.4　表示値の選択(Igr 測定の場合)

①「表示切替」ボタン 表示切替 を押して、表示したい表示値に切り替えます。

表示値は、表示切り替えスイッチを押す度に図 3-8 のように、表示部の値が切り替わります。

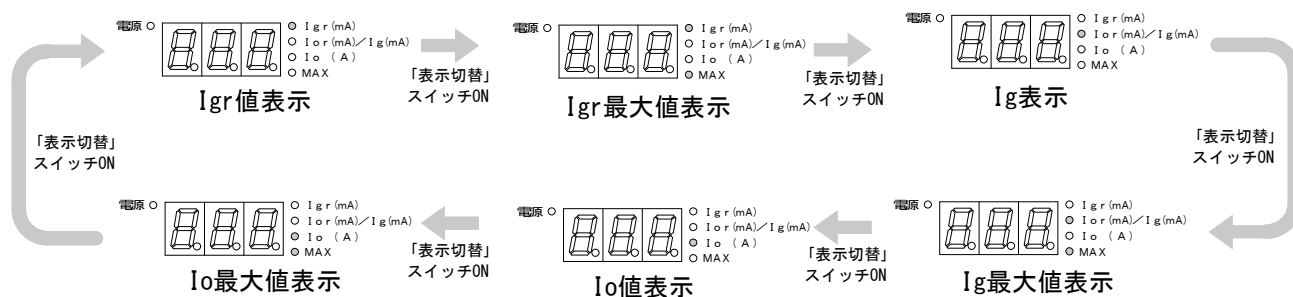



図 3-8 表示切り替え

Igr 最大値、Ior 最大値、Io 最大値は、電源オン時またはクリアースイッチでリセットがかけられた時点から、表示部に表示された Igr 値、Ior 値、Io 値(または表示切り替えスイッチを押すことで表示されたであろう Igr 値、Ig 値、Io 値)の最大値です。

注意

各最大値は「電源」スイッチのオフや、乾電池の容量切れなど、装置の電源が無くなった場合消滅しますのでご注意ください。(操作をしない状態が 5 分続くと省エネルギーモードに入り「表示部」が消灯しますが、省エネルギーモードの場合、各最大値は保持されます。)

4. その他の機能

4.1 「試験」スイッチ

試験

LIG-2M には、本体のセルフチェック機能があり、「試験」ボタンを押すことにより確認できます。
「試験」ボタンを押すと Igr 測定モードの場合、表示部に「C00」～「C17」までの表示が順次表示され、約 17 秒間かけてセルフチェックを行います。
Ior 測定モードの場合、表示部に「C00」～「C03」までの表示が順次表示され、約 3 秒間かけてセルフチェックを行います。正常であれば元の計測状態に戻ります。

※ もしセルフチェックでエラー表示が出た場合は、LIG-2M 本体が故障しており修理が必要です。修理をご依頼の場合は、お近くの営業所にお問い合わせください。

注意

「試験」スイッチによるセルフチェックの際は、必ずクランプ形(零相)変流器を「電流要素」に接続して「試験」スイッチを押してください。接続しないとエラー(E40)を表示します。

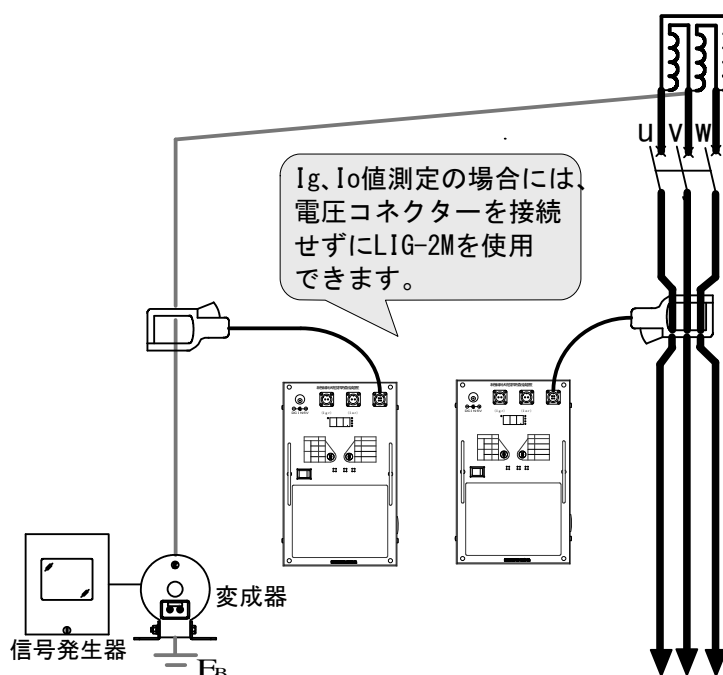
4.2 省エネルギーモード切替

電源ON後、または各スイッチ操作後、操作をしない状態が約５分続くと、自動で「表示部」の表示が消灯し、省エネルギーモードになります。
省エネルギーモードは「表示切替」スイッチを押すことで解除されます。

注意

省エネルギーモードに切り替わっても、各最大値は保持されます。
(「電源」スイッチのオフや乾電池の容量切れなど、装置の電源が無くなった場合、各最大値は保持されません。)

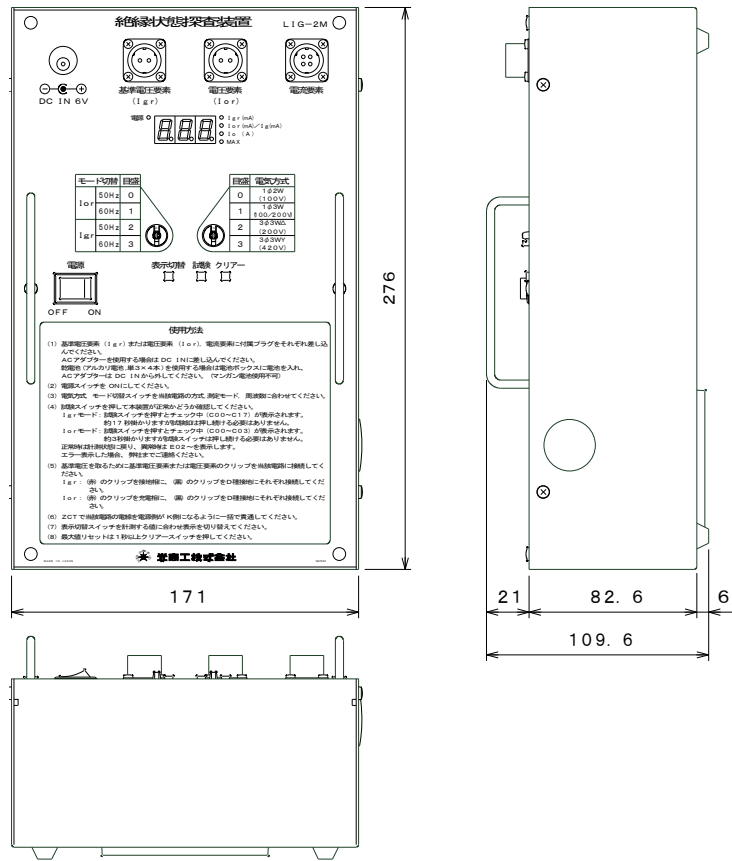
TIPS

Ig 値、Io 値のみの測定の場合には、LIG-2M 本体に電圧コードを接続せずに使用できます。

5. 仕様

5.1 絶縁状態探査装置(LIG-2M)仕様

絶縁状態(Igr, Ig、Ior)計測部	
Igr 電流計測範囲	AC3～999 (mA)
Ig 電流計測範囲	AC3～999 (mA)
Ior 電流計測範囲	AC3～999 (mA)
電流計測許容誤差	Igr:50mAの電流値において±15%以内 Ig :50mAの電流値において±15%以内 Ior:50mAの電流値において±10%以内
漏電電流(Io)計測部	
Io計測範囲	0～2.0 (A)
電流計測許容誤差	0.5Aの電流値において±15%以内
共通項目	
監視電路設定切替	1φ2W － 1φ3W － 3φY － 3φ Δ
電源	DC6V (単3アルカリ乾電池4本) または AC100V (6V、1.8A)アダプター
監視電路周波数	50/60Hz (手動切替)
使用温度範囲	-10℃～+50℃
異常表示	監視状態に支障がある異常があったとき エラー表示を行います。
試験	押しボタンスイッチ方式
復帰	押しボタンスイッチ方式 1秒未満ON:動作表示の復帰 1秒以上ON:動作表示の復帰 MAX表示値のクリア
重地絡耐量	AC600A
絶縁抵抗	DC500Vメガーにて20MΩ以上(電気回路一括と外箱間)
耐電圧	AC1500V 1分間 (電気回路一括と外箱間)

6. 外形図

6.1 絶縁状態探査装置(LIG-2M)

LIG-2M 本体

収納ケース

クランプ形（零相）変流器（DM80）

クリップ（赤）
クリップ（黒）
(3000)
プラグ

電圧コード